

translation of the front page of the Laid-opened  
Application No. 7-23429

- (19) JAPANESE PATENT OFFICE
- 5 (12) Patent Laid-Open Application (A)
- (11) Laid-opened Application No. 7-23429
- (43) Laid-opened on: January 24, 1995
- (51) Int. Cl.<sup>6</sup> H04N 13/02
- (54) Title of the Invention:
- 10 BINOCULAR IMAGE SENSING APPARATUS
- (21) Application No. 5-165705
- (22) Date of filing: July 5, 1993
- (71) Assignee: CANON KABUSHIKI KAISHA
- (72) Inventor: Nobuo Fukushima;
- 15 Shigeki Okauchi
- (74) Agent: Patent Attorney, Tadashi Wakabayashi

[Title of the Invention] BINOCULAR IMAGE SENSING  
APPARATUS

[Abstract]

[Object] An object of this invention is to provide a  
5 binocular image sensing apparatus capable of capturing  
an image in accordance with each person in recording,  
reducing the process load in playback, and implementing  
high-quality stereopsis.

[Structure] A mode switch (2) designates display of  
10 viewpoint centers, and gazing point position processing  
units (17R, 17L) display the viewpoint centers on  
viewfinders (15R, 15L). An observer observes the  
viewpoint centers displayed on the viewfinders with his  
two eyes through line-of-sight detection units (16R,  
15 16L). The line-of-sight detection units detect the  
visual axis angles of the two eyes of the observer. A  
motor (22) adjusts the interval between the line-of-  
sight detection units until the visual axis angles of  
the two eyes that are detected by the line-of-sight  
20 detection units become smaller than a threshold. Upon  
completion of adjusting the interval, the mode switch  
(2) designates display of a stereoscopic image, and the  
viewfinders display right and left images which form  
the stereoscopic image. The observer can appropriately  
25 observe the stereoscopic image adjusted to his two  
eyes.

[What Is Claimed Is:]

[Claim 1] A binocular image sensing apparatus comprising:

a first line-of-sight detection unit and second  
5 line-of-sight detection unit which are arranged in  
correspondence with two eyes of an observer, have an  
adjustable interval, and detect visual axis angles of  
the two eyes of the observer;

a first viewfinder and second viewfinder which  
10 are respectively integrated with said first line-of-  
sight detection unit and said second line-of-sight  
detection unit, and allow the observer to independently  
observe the first viewfinder and the second viewfinder  
with the two eyes of the observer through said first  
15 line-of-sight detection unit and said second line-of-  
sight detection unit;

an image display unit capable of selectively  
displaying viewpoint centers or stereoscopic images on  
said first viewfinder and said second viewfinder;

20 a display instruction unit which instructs said  
image display unit to selectively display the viewpoint  
centers or the stereoscopic images on said first  
viewfinder and said second viewfinder; and

an adjustment unit which, when said image display  
25 unit displays the viewpoint centers on said first  
viewfinder and said second viewfinder in accordance  
with an instruction from said display instruction unit,

adjusts the interval between said first line-of-sight detection unit and said second line-of-sight detection unit until the visual axis angles of the two eyes that are detected by said first line-of-sight detection unit and said second line-of-sight detection unit become smaller than a threshold.

[Claim 2] The binocular image sensing apparatus according to claim 1, wherein said adjustment unit can manually adjust the baseline length.

10 [Claim 3] The binocular image sensing apparatus according to claim 1, wherein said image display unit displays images recorded by a first image sensing unit and a second image sensing unit, or images played back by a first image playback unit and a second image playback unit, on said first viewfinder and said second viewfinder in accordance with an instruction from said display instruction unit.

[Claim 4] The binocular image sensing apparatus according to claim 2, wherein said image display unit displays images recorded by a first image sensing unit and a second image sensing unit, or images played back by a first image playback unit and a second image playback unit, on said first viewfinder and said second viewfinder in accordance with an instruction from said display instruction unit.

[Claim 5] The binocular image sensing apparatus according to claim 1 or 3, wherein said adjustment unit

stores, in a memory, data of the baseline length which is detected in advance and matches each observer, reads out data of the baseline length associated with a designated observer from the memory in accordance with  
5 designation of the observer, and automatically adjusts the interval between said first line-of-sight detection unit and said second line-of-sight detection unit by driving a motor so as to match the readout data.

[Claim 6] The binocular image sensing apparatus  
10 according to claim 2, wherein when the baseline length is adjusted until the visual axis angles of the two eyes of the observer that are detected by said first line-of-sight detection unit and said second line-of-sight detection unit become smaller than the threshold,  
15 said image display unit displays, on said first viewfinder and said second viewfinder, a message that the baseline length is adjusted.

[Claim 7] The binocular image sensing apparatus according to claim 3 or 4, wherein when a remaining  
20 amount of a battery for driving each unit decreases, convergence angle control and baseline length control stop.

[Claim 8] The binocular image sensing apparatus according to claim 1 or 3, further comprising mode  
25 selection means for a stereoscopic mode and a panoramic mode,

wherein when the stereoscopic mode is selected,

said adjustment unit stores, in the memory, first data of the baseline length which is detected in advance and matches each observer, and second data of a baseline length of the panoramic mode, when the stereoscopic  
5 mode is selected, reads out first data associated with a designated observer from the memory in accordance with designation of the observer, and when the panoramic mode is selected, reads out the second data and automatically adjusts the interval between said  
10 first line-of-sight detection unit and said second line-of-sight detection unit by driving a motor so as to match the readout first data and the readout second data.

[Claim 9] The binocular image sensing apparatus  
15 according to claim 3 or 4, wherein two image sensing units are properly used among a plurality of image sensing units.

[Claim 10] A binocular image sensing apparatus characterized by comprising:

20 a plurality of image sensing units;  
a detection unit which detects an interval between two eyes of an observer; and  
an adjustment unit which adjusts an interval between said plurality of image sensing units in  
25 accordance with information from said detection unit.

[Claim 11] The binocular image sensing apparatus according to claim 10, characterized in that said

detection unit comprises a first line-of-sight detection unit and second line-of-sight detection unit which detect visual axis angles of the two eyes of the observer.

5           [Claim 12] The binocular image sensing apparatus according to claim 10, characterized by further comprising a plurality of viewfinders integrated with said plurality of image sensing units,

                  wherein an interval between said plurality of  
10 viewfinders is adjusted in synchronism with adjustment of said image sensing units so as to substantially match the interval between the two eyes of the observer.

[Detailed Description of the Invention]

15 [0001]

[Technical Field to Which the Invention  
Belongs]

The present invention relates to a binocular image sensing apparatus using two image sensing means  
20 and, more particularly, to a binocular image sensing apparatus for inputting image sensing data for stereopsis using binocular parallax, or a binocular image sensing apparatus for inputting image sensing data to synthesize images obtained from respective  
25 image sensing units, and play back and display the synthesized images while changing the aspect ratio of the frame (performing aspect conversion).

[0002]

[Prior Art]

Fig. 5 is a view showing the arrangement of a conventional binocular image sensing apparatus of this type. In Fig. 5, reference numeral 51 denotes a control unit which controls the whole operation; 52, a switch for switching between the recording mode and the adjustment mode; 53, a push button for starting adjustment; 54, a recording start/stop switch; and 60R and 60L, right and left image sensing units, respectively. Although not shown, the image sensing units 60R and 60L are equivalent to the image sensing unit of a movie camera or still camera having an image sensing lens, stop, shutter, image sensor, and the like. Reference numeral 71 denotes a storage unit for storing signals obtained by the image sensing units 60R and 60L on a magnetic tape, magnetic disk, or the like.

[0003]

If the binocular image sensing apparatus with the above arrangement records the images of a point P, the images obtained by the right and left image sensing units 60R and 60L have a binocular parallax at an angle  $\theta$ . In playback, a user sees these images with his right and left eyes to obtain stereoscopic vision. In this case, the angle  $\theta$  is called the convergence angle, and the interval L between the two image sensing units 60R and 60L is called the baseline length. To obtain a



natural stereoscopic image, it is necessary to optimally set the convergence angle  $\theta$  and baseline length  $L$ . Conventionally, the baseline length is fixed and processed in playback, or manually adjusted to a proper interval.

[0004]

Japanese patent gazettes below disclose inventions related to this technique: Japanese Patent Laid-Open Nos. 1-93984, 1-93985, 64-86129, 62-266535, 1-251990, and 60-119191.

[0005]

[Problems That the Invention Is to Solve]

When the baseline length is fixed in recording, like the conventional binocular image sensing apparatus, the field interval between right and left images at the baseline length in recording is too wide (or too narrow) for a person to see a stereoscopic image (or to see a double image) in playback. To solve this problem, an image is processed in playback to pseudo-change the baseline length. However, it is difficult to measure and correct individual characteristics. The image process increases the process load in playback, and inhibits downsizing and cost reduction of the apparatus. It is cumbersome to manually adjust the baseline length, and it is difficult to adjust it under the same conditions. Even the same person does not provide the same adjustment

result.

[0006]

The present invention has been made to overcome the conventional drawbacks, and has as its object to provide a binocular image sensing apparatus capable of optimizing the baseline length for each person in recording to capture an image, reducing the process load in playback, and implementing high-quality stereopsis.

10 [0007]

[Means of Solving the Problems]

A binocular image sensing apparatus according to the present invention comprises a first line-of-sight detection unit and second line-of-sight detection unit which are arranged in correspondence with two eyes of an observer, have an adjustable interval, and detect visual axis angles of the two eyes of the observer, a first viewfinder and second viewfinder which are respectively integrated with the first line-of-sight detection unit and the second line-of-sight detection unit, and allow the observer to independently observe the first viewfinder and the second viewfinder with the two eyes of the observer through the first line-of-sight detection unit and the second line-of-sight detection unit, an image display unit capable of selectively displaying viewpoint centers or stereoscopic images on the first viewfinder and the

second viewfinder, a display instruction unit which instructs the image display unit to selectively display the viewpoint centers or the stereoscopic images on the first viewfinder and the second viewfinder, and an  
5 adjustment unit which, when the image display unit displays the viewpoint centers on the first viewfinder and the second viewfinder in accordance with an instruction from the display instruction unit, adjusts the interval between the first line-of-sight detection  
10 unit and the second line-of-sight detection unit until the visual axis angles of the two eyes that are detected by the first line-of-sight detection unit and the second line-of-sight detection unit become smaller than a threshold.

15 [0008]

In this case, the adjustment unit may operate manually or automatically as far as whether the adjustment unit operates manually or automatically can be known or set when detecting a correct baseline  
20 length. The adjustment unit preferably stores, in a memory, data of the baseline length which is detected in advance and matches each observer, reads out data of the baseline length associated with a designated observer from the memory in accordance with designation  
25 of the observer, automatically adjusts the interval between the first line-of-sight detection unit and the second line-of-sight detection unit by driving a motor

so as to match the readout data, and then displays desired images on the first viewfinder and the second viewfinder.

[0009]

5           The binocular image sensing apparatus preferably further comprises mode selection means for a stereoscopic mode and a panoramic mode, and when the stereoscopic mode is selected, the adjustment unit preferably stores, in the memory, first data of the  
10 baseline length which is detected in advance and matches each observer, and second data of a baseline length of the panoramic mode, when the stereoscopic mode is selected, reads out first data associated with a designated observer from the memory in accordance  
15 with designation of the observer, and when the panoramic mode is selected, reads out the second data and automatically adjusts the interval between the first line-of-sight detection unit and the second line-of-sight detection unit by driving a motor so as to  
20 match the readout first data and the readout second data.

[0010]

#### [Operation of the Invention]

25           The display instruction unit instructs the image display unit to display viewpoint centers, and the image display unit displays the viewpoint centers on the first and second viewfinders. An observer observes

the viewpoint centers displayed on the first and second viewfinders with his two eyes through the first and second line-of-sight detection units. The first and second line-of-sight detection units detect the visual axis angles of the two eyes of the observer. The adjustment unit adjusts the interval between the first and second line-of-sight detection units until the visual axis angles of the two eyes that are detected by the first and second line-of-sight detection units become smaller than a threshold.

[0011]

Upon completion of adjusting the interval, the display instruction unit instructs the image display unit to display a stereoscopic image, and the first and second viewfinders display right and left images which form the stereoscopic image. The observer can appropriately observe the stereoscopic image at the interval adjusted for him.

[0012]

[Embodiments]

Preferred embodiments of the present invention will be described below with reference to the accompanying drawings. Fig. 1 is a view showing the arrangement of a binocular image sensing apparatus according to an embodiment of the present invention. In Fig. 1, reference numeral 1 denotes a control unit which controls the whole operation; 2, a mode switch

for switching between the recording mode and the adjustment mode; 3, a push button for starting adjustment; 4, a recording start/stop switch; 5, a battery for supplying power to a camera; 6, an A/D  
5 converter for converting a battery voltage into a digital value in order to measure the battery voltage by a microcomputer or the like; 7, a nonvolatile memory such as an EEPROM for storing various parameters of the camera and the like; 8, an illumination means for  
10 illuminating an object; and 9R and 9L, driving motors for changing the convergence angle between a pair of image sensing units. The driving motor 9R drives the right image sensing unit, whereas the driving motor 9L drives the left image sensing unit.

15 [0013]

Reference numerals 10R and 10L denote right and left image sensing units, respectively, each of which comprises an image sensing lens, stop, shutter, image sensor, and the like and is equivalent to the image  
20 sensing unit of a movie camera or still camera. Reference numerals 11R and 11L denote exposure control units for controlling the exposures of the right and left image sensing units; 12R and 12L, autofocus control units for controlling the right and left image  
25 sensing units to optimal focuses; 13R and 13L, signal processing units for performing a color process, filtering process, and the like on the basis of signals

output from the image sensing units 10R and 10L; 14R and 14L, playback signal processing units for outputting images obtained by the image sensing units 10R and 10L to EVFs (Electric ViewFinders); and 15R and 15L, display units such as EVFs for confirming images obtained by the image sensing units 10R and 10L.

[0014]

Reference numerals 16R and 16L denote line-of-sight detection units for detecting the lines of sight of the right and left eyes; and 17R and 17L, gazing point position processing units for determining gazing points from signals obtained by the right and left line-of-sight detection units, and generating gazing point signals used to superpose and display the gazing point positions on images on the EVFs. Reference numeral 20 denotes a motor for driving the image sensing units 10R and 10L in order to change the baseline length between the two image sensing units 10R and 10L. Reference numeral 21 denotes a storage unit for storing signals obtained by the image sensing units 10R and 10L on a magnetic tape, magnetic disk, or the like. Reference numeral 22 denotes a motor for changing the interval between a pair (surrounded by a broken line) of the right EVF and line-of-sight detection unit and a pair of the left EVF and line-of-sight detection unit in synchronism with variable driving of the baseline length.

[0015]

Figs. 2(A) and 2(B) are views for explaining the principle of the line-of-sight detection method. This method is described in detail in Japanese Patent Laid-  
5 Open No. 5-68188, and will be described briefly. In Fig. 2(A), reference numeral 300 denotes an eyeball; 301, a cornea; and 303, an iris. A block 16 surrounded by a broken line corresponds to the line-of-sight detection unit 16R or 16L in Fig. 1. A block 17  
10 corresponds to the gazing point position processing unit 17R or 17L in Fig. 1. In the following description, the right and left arrangements are almost the same. Reference numeral 165 denotes a light source such as a light-emitting diode for projecting infrared  
15 light; 163, a projection lens; 162, a half-mirror; 164, a light-receiving lens; and 166, a photoelectric element.

[0016]

The projection lens 163 collimates infrared light  
20 emitted by the light source 165, and the half-mirror 162 reflects parallel light to illuminate the cornea 301 of the eyeball 300. A cornea-reflected image d formed from part of infrared light reflected by the surface of the cornea 301 passes through the half-  
25 mirror 162 and is condensed by the light-receiving lens 164 to form an image again at a position Zdd on the photoelectric element 166. Light beams traveling from



ends a and b of the iris 303 form images at positions Zaa and Zbb on the photoelectric element 166 via the half-mirror 162 and light-receiving lens 164.

[0017]

5           Letting Za and Zb be the Z-coordinate points of the ends a and b on the iris 303, when the rotation angle  $\theta$  of the optical axis B of the eyeball 300 with respect to the optical axis A of the light-receiving lens 164 is small, the coordinate point Zc of the  
10 center position of the iris 303 is given by

$$Zc \approx (Za + Zb)/2 \quad \dots(1)$$

[0018]

Letting Zd be the Z-coordinate point of the cornea-reflected image generation position d, and OC be  
15 the distance from the curvature center O of the cornea 301 to the center C of the iris 303, as shown in Fig. 2(B), the rotation angle  $\theta_b$  of the optical axis B of the eyeball satisfies

$$OC \times \sin(\theta_b) \approx Zc - Zd$$

20 At this time, the Z-coordinate point Zd of the cornea-reflected image position d coincides with the Z-coordinate point Zd of the curvature center O of the cornea 301. Thus, the gazing point position processing unit 17 can obtain the rotation angle  $\theta_b$  of the optical  
25 axis B of the eyeball by detecting the positions Zaa and Zbb on the photoelectric element.

[0019]

At this time, equation (1) is rewritten into

$$\beta \times OC \times \sin(\theta_b) \approx (Z_{aa} + Z_{bb})/2 - Z_{dd} \quad \dots(2)$$

where  $\beta$  is the magnification determined by the distance  $L_1$  between the cornea-reflected image generation

5 position  $d$  and the light-receiving lens 164 and the distance  $L_0$  between the light-receiving lens 164 and the photoelectric element 166. In general,  $\beta$  is almost constant. The angle  $\theta_b$  is derived in the above way. In the following description, the visual axis angle is  
10 the rotation angle  $\theta_b$  of the optical axis B of the eyeball 300 with respect to the optical axis A of the light-receiving lens 164.

[0020]

An adjustment operation according to the  
15 embodiment in Fig. 1 will be explained with reference to the flowchart of Fig. 3. The switch 2 for switching between the recording mode and the adjustment mode is set to the adjustment mode. A user presses the push button 3 for starting adjustment. The convergence  
20 angle is initialized (step S1). Since no convergence angle is adjusted, the motors 9R and 9L are driven to set the angle between the two image sensing units to a predetermined angle in advance. The motor 20 is driven to initialize the baseline length to a predetermined  
25 length (step S2). For example, the baseline length change range is set in advance, and the motor 20 is driven to maximize the baseline length in an initial

state. In synchronism with this, the motor 20 is driven to make the interval L between the viewpoint centers (and the centers of the line-of-sight detection units) LP and RP of the left and right EVFs be equal to the interval between the optical centers of the image sensing units. As a result, the baseline length, i.e., the interval between the image sensing optical centers of the right and left image sensing units, the interval between the viewpoint centers of the right and left EVFs, and the interval between the centers of the line-of-sight detection units become almost equal to each other. The EVFs 15R and 15L display adjustment reference gazing points as shown in Fig. 4 (step S3). The adjustment reference gazing points are references viewpoints when seeing two EVFs with two eyes in order to adjust the baseline length. An EVF observer adjusts the viewpoint of his left eye to LP and that of his right eye to RP during adjustment. To easily determine the viewpoint, the EVF does not display any image or the like which may distract the observer's attention, except for the adjustment reference gazing point. During an operation other than adjustment, the EVF displays an image and various types of information, like the EVF of a general video camera.

[0021]

After step S3, the baseline length is changed by a predetermined amount. Since the baseline length is

initialized to a maximum value in step S2, it is  
changed shorter. The predetermined amount for changing  
the baseline length depends on the division counts of  
the maximum and minimum ranges. If fine adjustment is  
5 necessary, the predetermined amount is set small (step  
S4). The line-of-sight detection units 16R and 16L  
measure visual axis angles representing angles at which  
the observer sees reference gazing points (step S5).  
The baseline length and visual axis angles measured in  
10 step S5 are stored to create a table (step S6). Step  
S6 is a process routine executed several times till the  
end of adjustment. The purpose of this routine is to  
create a table which stores visual axis angles  
corresponding to respective baseline lengths from a  
15 maximum one to a minimum one. Every time step S6 is  
executed, storage areas are set to store data and  
create a table.

[0022]

It is checked whether each of the visual axis  
20 angles of the two eyes measured in step S5 is equal to  
or smaller than a predetermined value  $\theta$ . If each of  
the visual axis angles of the two eyes is equal to or  
smaller than the predetermined value  $\theta$ , it is  
determined that the observer sees the reference gazing  
25 points at proper angles at the current baseline length.  
The baseline length is stored as an adjustment baseline  
length, and the completion flag is set to store the

fact that the adjustment baseline length is obtained (step S8). If each of the visual axis angles of the two eyes is larger than the predetermined value  $\theta$ , it is determined whether the baseline length reaches a minimum value (step S9). If the baseline length does reach the minimum value, the process returns to step S4. If the baseline length reaches the minimum value in step S9, it is determined whether the completion flag is set (step S10).

10 [0023]

If the completion flag is set in step S10, the baseline length is changed to the stored adjustment value (step S11), ending the adjustment. If no completion flag is set in step S10, the observer is warned that the adjustment fails (step S12). The warning may be a sound or may be displayed on the EVF or the like. After the warning, no adjustment baseline length is attained in the adjustment routine, and thus the baseline length is changed to a specific value.

15 The specific value may be the standard interval between human eyes. Alternatively, the baseline length may be set to a maximum value so as to facilitate an image process after image capturing (step S13).

[0024]

25 The above description contains a storing operation to store data in the memory 7 (nonvolatile memory such as an EEPROM) in Fig. 1. Optical and

mechanical mechanisms are known for a general movie camera and still camera, and a detailed description thereof is omitted. Features unique to binocular image sensing will be additionally described. In most  
5 binocular image sensing cameras, the baseline length is fixed, or even if variable, manually set. The baseline length is not adjusted to the interval between the eyes of a recorder or an observer who observes an image later. Hence, the baseline length change range and  
10 lens aperture are not particularly limited.

[0025]

To the contrary, the present invention limits the variable baseline length range to a standard human value (about 4 cm to about 7 cm) in order to  
15 automatically adjust the baseline length. The aperture of at least one of lenses is set equal to or smaller than the minimum baseline length. With these settings, the present invention can prevent an increase in apparatus size, eliminate wasteful driving of the image  
20 sensing unit along the baseline length, and prevent wear of the apparatus and the like.

[Other Embodiment]

In the above embodiment, a photographer and a playback image observer are the same person. The  
25 following embodiment will describe a case in which the recorder and observer are different persons. In this case, baseline length data of the observer is stored in

advance. In recording, the baseline length range is adjusted to the baseline length adjustment value of the observer. For example, a memory 7 (EEPROM) stores data of persons. In recording, the data are read out to  
5 adjust and change the baseline length.

[0026]

As a method of selecting data of a specific person from data of persons, the EVF or an external display may display a candidate list to select target  
10 data with a selection cursor or the like.

Alternatively, an interface capable of reading and writing data from and in a memory card may be adopted to replace the card for each person.

[0027]

15 As a method of storing data of an observer, the baseline length may be adjusted for each person and stored in an EEPROM or card, similar to the above embodiment. Alternatively, statistically representative data may be obtained by another means  
20 and stored. The baseline length may be adjusted not in recording but in playback by a signal process. In this case, a playback display process may change on the basis of pre-stored data of each observer.

Alternatively, if the remaining battery amount is  
25 running short, convergence angle control and baseline length control may stop to adjust the baseline length similarly in playback.

[0028]

When the binocular image sensing apparatus has the stereoscopic mode (3D mode) and the panoramic mode (mode in which not stereopsis but a wide frame is  
5 obtained by recording wide ranges with two cameras and synthesizing the frames in playback), it is also possible to adjust the baseline length for each person in the 3D mode and adjust it to a predetermined value in the panoramic mode. The above example has been  
10 described in a case of practicing the present invention in a system which controls the convergence angles of two image sensing units. The convergence angle is also adjustable by a system in which one image sensing unit is fixed and only the other image sensing unit is  
15 driven. The image sensing unit may have an autofocus or fixed focus.

[0029]

#### [Effect of the Invention]

As has been described above, the baseline length  
20 can be adjusted in accordance with the individual difference to store data of each person. In recording, the baseline length is adjusted to an optimal one for each person to capture an image. The present invention can easily implement a system capable of reducing the  
25 process load in playback and obtaining a natural panoramic view and stereopsis. By regulating the baseline length adjustment range and a corresponding



image sensing lens aperture on the basis of the interval between the eyes of a person, the present invention can provide a compact, light-weight apparatus with high durability.

5 [Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1]

Fig. 1 is a view showing the arrangement of a binocular image sensing apparatus according to an embodiment of the present invention.

10 [Figs. 2(A) and 2(B)]

Figs. 2(A) and 2(B) are views for explaining a principle of detecting the visual axis angle by a line-of-sight detection unit.

[Fig. 3]

15 Fig. 3 is a flowchart for explaining a baseline length adjustment operation according to the embodiment in Fig. 1.

[Fig. 4]

20 Fig. 4 is a view showing a gazing point serving as an adjustment reference displayed on an EVF according to the embodiment in Fig. 1.

[Fig. 5]

Fig. 5 is a view showing the arrangement of a prior art.

25 [Description of the Reference Numerals]

- 1 control unit
- 2 mode switch

|    |                |                                       |
|----|----------------|---------------------------------------|
|    | 3              | push button switch                    |
|    | 4              | recording start/stop switch           |
|    | 5              | battery                               |
|    | 6              | A/D converter                         |
| 5  | 7              | memory                                |
|    | 8              | illumination means                    |
|    | 9R, 9L, 20, 22 | motor                                 |
|    | 10R, 10L       | image sensing unit                    |
|    | 11R, 11L       | exposure control unit (AE)            |
| 10 | 12R, 12L       | autofocus control unit (AF)           |
|    | 13R, 13L       | signal processing unit                |
|    | 14R, 14L       | playback signal processing unit       |
|    | 15R, 15L       | EVF                                   |
|    | 16R, 16L       | line-of-sight detection unit          |
| 15 | 17R, 17L       | gazing point position processing unit |
|    | 21             | storage unit                          |
|    | 162            | half-mirror                           |
|    | 163            | projection lens                       |
|    | 164            | light-receiving lens                  |
| 20 | 165            | light source                          |
|    | 166            | photoelectric element                 |

## FIG. 1

(1): CONTROL UNIT

(2): RIGHT EYE

(3): LEFT EYE

5 5: BATTERY

7: MEMORY

8: ILLUMINATION MEANS

10R, 10L: IMAGE SENSING UNIT

13R, 13L: SIGNAL PROCESSING UNIT

10 14R, 14L: PLAYBACK PROCESSING UNIT

16R, 16L: LINE-OF-SIGHT DETECTION UNIT

17R, 17L: GAZING POINT POSITION PROCESSING UNIT

21: STORAGE UNIT

15 FIG. 2(A)

17: GAZING POINT POSITION PROCESSING UNIT

162: HALF-MIRROR

166: PHOTOELECTRIC ELEMENT

300: EYEBALL

20 301: CORNEA

303: IRIS

## FIG. 3

(1): START

25 (2): END

S1: INITIALIZE CONVERGENCE ANGLE

S2: INITIALIZE BASELINE

S3: DISPLAY REFERENCE GAZING POINT ON EVF  
S4: CHANGE BASELINE  
S5: MEASURE VISUAL AXIS  
S6: STORE BASELINE LENGTH AND VISUAL AXIS ANGLE, AND  
5       CREATE TABLE  
S7: VISUAL AXIS ANGLE  $< \theta_1$ ?  
S8: STORE ADJUSTMENT BASELINE LENGTH AND SET COMPLETION  
      FLAG  
S9: MINIMUM BASELINE LENGTH?  
10   S10: COMPLETION FLAG SET?  
      S11: CHANGE BASELINE LENGTH TO ADJUSTMENT VALUE  
      S12: GENERATE WARNING  
      S13: CHANGE BASELINE LENGTH TO SPECIFIC VALUE  
  
15   FIG. 4  
      (1): LEFT  
      (2): RIGHT  
  
      FIG. 5  
20   51: CONTROL UNIT  
      63R, 63L: SIGNAL PROCESSING UNIT  
      71: STORAGE UNIT

JPA 7-23429

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-23429

(43) 公開日 平成7年(1995)1月24日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 13/02

審査請求 未請求 請求項の数12 ○ L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平5-165705

(22) 出願日 平成5年(1993)7月5日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 福島 信男

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 岡内 茂樹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

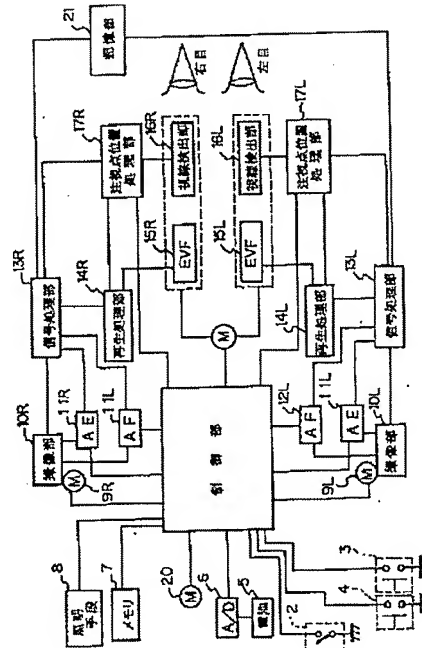
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 複眼撮像装置

(57) 【要約】

【目的】 撮影時に各個人に合わせて画像をとりこめることができ、再生時の、処理の負荷を軽減でき、良好な立体視を実現できる複眼撮像装置。

【構成】 モードスイッチ2により視点中心の表示が指示され、注視点位置処理部17R、17Lがビューファインダ15R、15Lに視点中心を表示する。観察者はビューファインダに表示された視点中心を、視線検出部16R、16Lを介して両眼で観察する。視線検出部は観察者の両眼の視軸角度を検出する。モータ22は、視線検出部がそれぞれ検出する両眼の視軸角度が閾値より小となるまで、視線検出部の間隔を調節する。間隔の調節が完了すると、モードスイッチ2により立体画像の表示が指示され、立体画像を構成するための左右の画像がそれぞれビューファインダに表示され、観察者は立体画像を自己の両眼に合わせて、良好に観察することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 観察者の両眼のそれぞれに対応するように設けられ、間隔が調節可能にされ、観察する観察者の両眼の視軸角度をそれぞれ検出する第1、第2の視線検出部と、

第1、第2の視線検出部のそれぞれと一体化され、第1、第2の視線検出部を介して観察者のそれぞれ一方の眼で独立して観察可能にされている第1、第2のビューファインダと、

第1、第2のビューファインダのそれぞれに視点中心または立体画像を選択表示できる画像表示部と、画像表示部に対し第1、第2のビューファインダのそれぞれに視点中心または立体画像を選択表示するように指示する表示指示部と、

表示指示部の指示により、画像表示部が第1、第2のビューファインダに視点中心を表示すると、第1、第2の視線検出部がそれぞれ検出する両眼の視軸角度が閾値より小となるまで、第1、第2の視線検出部の間隔を調節する調節部とを有する複眼撮像装置。

【請求項2】 前記調節部は、前記基線長を手動で調節できるようにされている請求項1記載の複眼撮像装置。

【請求項3】 前記画像表示部は、前記表示指示部の指示により、第1、第2の撮像部により撮影した画像または第1、第2の画像再生部により再生された画像をそれぞれ第1、第2のビューファインダに表示する請求項1記載の複眼撮像装置。

【請求項4】 前記画像表示部は、前記表示指示部の指示により、第1、第2の撮像部により撮影した画像または第1、第2の画像再生部により再生された画像をそれぞれ第1、第2のビューファインダに表示する請求項2記載の複眼撮像装置。

【請求項5】 前記調節部は、予め検出された各観察者に適合する前記基線長のデータをメモリに格納し、観察者の指定があるとメモリより指定された観察者に関する前記基線長のデータを読み出し、読み出したデータに合致するように、第1、第2の視線検出部の間隔をモータ駆動により自動的に調節する請求項1または3記載の複眼撮像装置。

【請求項6】 前記画像表示部は、第1、第2の視線検出部が検出する観察者の両眼の視軸角度が閾値より小となるまで、前記基線長が調節されたとき、その旨を第1、第2のビューファインダに表示する請求項2記載の複眼撮像装置。

【請求項7】 各部を駆動する電池の残量が低下したら、輻輳角制御、基線長の制御を停止する請求項3または4記載の複眼撮像装置。

【請求項8】 立体モードとパノラマモードとのモード選択手段を有し、立体モードが選択されたときは、前記調節部は、予め検出された各観察者に適合する前記基線長の第1のデータとパノラマモード基線長の第2のデー

タとをメモリに格納し、立体モードが選択された場合には、観察者の指定があるとメモリより、指定された観察者に関する第1のデータを読み出し、パノラマモードが選択された場合には、第2のデータを読み出し、読み出した第1、第2のデータに合致するように、第1、第2の視線検出部の間隔をモータ駆動により自動的に調節する請求項1または3記載の複眼撮像装置。

【請求項9】 複数の撮像部の中から適宜に2つの撮像部を使用する請求項3または4記載の複眼撮像装置。

【請求項10】 複数の撮像部と、観察者の両眼の間隔を検出する検出部と、前記検出部からの情報に応じて前記複数の撮像部の間隔を調節する調節部とを有することを特徴とする複眼撮像装置。

【請求項11】 前記検出部は、前記観察者の両眼の視軸角度をそれぞれ検出する第1、第2の視線検出部を有することを特徴とする請求項10記載の複眼撮像装置。

【請求項12】 前記複数の撮像部と一体的に設けられた複数のビューファインダを有し、前記撮像部の調節に連動して前記複数のビューファインダの間隔を調節させ、前記観察者の両眼の間隔にほぼ一致せしめることを特徴とする請求項10記載の複眼撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は2つの撮像手段を用いる複眼撮像装置に関する。特に左右両眼視差をもって立体視のため撮像データを入力するための複眼撮像装置あるいはそれぞれの撮像部から得た画像を合成して、画面の縦横比を変えて（アスペクト変換して）再生表示するための撮像データを入力するための複眼撮像装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図5は、この種の複眼撮像装置の従来例を示す構成図である。図5において、51は全体の動作を制御する制御部、52は撮影モードと調整モードを切り替えるスイッチ、53は調整開始のための押しボタンスイッチ、54は撮影開始・停止スイッチ、60Rおよび60Lは、それぞれ右側および左側の撮像部である。また、図示してはいないが、撮像部60R、60Lは、撮像レンズ、絞り、シャッター、イメージセンサ等を備えた、ムービーカメラまたはスチルカメラの撮像部と同等なものである。71は、それぞれの撮像部60R、60Lはで得られた信号を磁気テープや磁気ディスク等に記憶するための記録部である。

【0003】上記のような構成の複眼撮像装置により、仮に点Pを撮影すると左右それぞれの撮像部60R、60Lより選られた画像は、角度 $\theta$ の両眼視差を持ったものとなり、これを再生時に左右それぞれの目で見ることにより立体的な映像がえられる。この場合、角度 $\theta$ を輻輳角と言い、2つの撮像部60R、60Lの間隔Lを基

線長という。自然な立体画像を得るためには、この輻輳角 $\theta$ と基線長 $l$ を最適に設定することが必要である。従来は、基線長は固定で再生時に処理するか、あるいは、手動で適当な間隔に調整していた。

【0004】なお、以下に記載した特許公報にこの種の技術に関連した発明が開示されている。特開平1-93984号公報、特開平1-93985号公報、特開昭64-86129号公報、特開昭62-266535号公報、特開平1-251990号公報、特開昭60-119191号公報。

【0005】

【発明が解決しようとしている課題】上述した従来の複眼撮像装置のように撮影時に基線長を固定した場合、個人によって撮影時の基線長の幅では、左右それぞれの画像の視野間隔が広すぎ（あるいは狭すぎ）て再生時に画像が立体的に見えない（二重像にみえたりする）などの問題があった。そのため、再生時に画像処理して、基線長を擬似的に変えて再生することも考えられるが、個人の特性をどのようにして、計測し、補正するかが問題であった。さらに再生の処理負荷も増大し、機器の小型化、低コスト化の妨げとなっていた。また、手動で基線長を調整するのは、面倒であり、同一条件で調整が困難で、同じ人物でも同じ調整結果が得られるとは限らなかった。

【0006】本発明は上記問題に鑑み、撮影時に基線長を各個人に最適なものにして画像をとりこめることができ、再生時の、処理の負荷を軽減でき、良好な立体視を実現できる複眼撮像装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の複眼撮像装置は、観察者の両眼のそれぞれに対応するように設けられ、間隔が調節可能にされ、観察する観察者の両眼の視軸角度をそれぞれ検出する第1、第2の視線検出部と、第1、第2の視線検出部のそれぞれと一体化され、第1、第2の視線検出部を介して観察者のそれぞれ一方の眼で独立して観察可能にされている第1、第2のビューファインダと、第1、第2のビューファインダのそれぞれに視点中心または立体画像を選択表示できる画像表示部と、画像表示部に対し第1、第2のビューファインダのそれぞれに視点中心または立体画像を選択表示するように指示する表示指示部と、表示指示部の指示により、画像表示部が第1、第2のビューファインダに視点中心を表示すると、第1、第2の視線検出部がそれぞれ検出する両眼の視軸角度が閾値より小となるまで、第1、第2の視線検出部の間隔を調節する調節部とを有する。

【0008】この場合、前記調節部は手動で操作されるものでも、自動で動作するものでもよく、正しい基線長が検出されたとき、そのことが分かるか、そこで設定されるようになっていればよい。また、前記調節部は、予め検出された各観察者に適合する前記基線長のデータを

メモリに格納し、観察者の指定があるとメモリより指定された観察者に関する前記基線長のデータを読み出し、読み出したデータに合致するように、第1、第2の視線検出部の間隔をモータ駆動により自動的に調節し、その後、所望の画像を第1、第2のビューファインダに表示するのが好ましい。

【0009】さらに、立体モードとパノラマモードとのモード選択手段を設け、立体モードが選択されたときは、前記調節部は、予め検出された各観察者に適合する前記基線長の第1のデータとパノラマモード基線長の第2のデータとをメモリに格納し、立体モードが選択された場合には、観察者の指定があるとメモリより、指定された観察者に関する第1のデータを読み出し、パノラマモードが選択された場合には、第2のデータを読み出し、読み出した第1、第2のデータに合致するように、第1、第2の視線検出部の間隔をモータ駆動により自動的に調節するのも好ましい。

【0010】

【作用】まず、表示指示部により視点中心の表示が指示され、画像表示部が第1、第2のビューファインダのそれぞれに視点中心を表示する。観察者は第1、第2のビューファインダに表示された視点中心を、第1、第2の視線検出部を介して両眼で観察する。第1、第2の視線検出部は観察者の両眼の視軸角度を検出する。調節部は、第1、第2の視線検出部がそれぞれ検出する両眼の視軸角度が閾値より小となるまで、第1、第2の視線検出部の間隔を調節する。

【0011】前記間隔の調節が完了すると、表示指示部により立体画像の表示が指示され、立体画像を構成するための左右の画像がそれぞれ第1、第2のビューファインダに表示され、観察者は立体画像を自己の前記間隔に合わせて、良好に観察することができる。

【0012】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の複眼撮像装置の一実施例を示す構成図である。図1において、1は全体の動作を制御する制御部、2は撮影モードと調整モードを切り替えるモードスイッチ、3は調整開始のための押しボタンスイッチ、4は撮影開始・停止スイッチ、5はカメラへ電源を供給するための電池、6は電池の電圧をマイコン等で計測するため、電池電圧をデジタル値に変換するためのA/D変換器、7はカメラの各種パラメータ等を記憶しておくためのEEPROM等の不揮発性のメモリ、8は被写体を照明するための照明手段、9Rおよび9Lは、一対の撮像部の輻輳角を変化させるための駆動モータで、ここでは右側の撮像部を駆動モータ9Rで、左側の撮像部を駆動モータ9Lで駆動するようにしている。

【0013】また、10Rおよび10Lは、それぞれ右側、左側の撮像部で、撮像レンズ、絞り、シャッター、イメージセンサ等を具備し、ムービーカメラまたは

ステルカメラの撮像部と同等なものとなっている。11R, 11Lは、左右それぞれ、撮像部の露光量を制御するための露出制御部。12R, 12Lは、左右それぞれ、撮像部が最適な焦点となるよう制御するオートフォーカス制御部、13R, 13Lは、それぞれ撮像部10R, 10Lからの出力信号をもとにカラー処理等フィルタ処理等を行う信号処理部、14R, 14Lは、それぞれ撮像部10R, 10Lの画像をEVF (Electric Viewfinder) に出力するための再生信号処理部、15R, 15Lは、それぞれ撮像部10R, 10Lで得られた画像を確認するためのEVF等の表示部である。

【0014】さらに、16R, 16Lは、左右それぞれの目の視線を検知するための視線検出部、17R, 17Lは、左右それぞれの視線検出部からの信号から、注視点を判断し、その位置をEVFに画像とともに重畳して表示するための注視点信号を発生させる注視点位置処理部、20は2つの撮像部10R, 10Lの基線長を可変させるために、撮像部10R, 10Lを駆動するためのモータである。21は、それぞれの撮像部10R, 10Lで得られた信号を磁気テープや磁気ディスク等に記憶するための記録部である。22は、基線長の変駆動に連動して、左右のEVFと視線検出部との組み(破線で囲まれた部分)の間隔を可変駆動するためのモータである。

【0015】図2は視線検知方法の原理説明図である。詳しくは特開平5-68188号公報に記述されているので、ここでは簡単に述べる。図2(A)で、300は眼球、301は角膜、303は虹彩を示している。一点破線で囲まれたブロック16は、図1の16Rまたは16Lの視線検知部である。また、17は図1の17Rまたは17Lの注視点位置処理部である。また、ここでは

$$\beta \times OC \times \sin(\theta b) \approx (Za + Zb) / 2 - Zd \quad \dots (2)$$

と書き換えられる。ただし、 $\beta$ は角膜反射像の発生位置dと受光レンズ164との距離L1と、受光レンズ164と光電素子166との距離L0とで決まる倍率で、通常略一定となっている。以上のようにして、角度 $\theta b$ をもとめることができる。ここでは以下、受光レンズ164の光軸Aに対する眼球300の光軸Bの回転角 $\theta b$ を視軸角度として、以下の説明を行なう。

【0020】次に図1の実施例の調整のための動作について図3のフローチャートを参照してを説明する。まず、予め、撮影モードと調整モードを切り替えるスイッチ2は調整モードにしておく。そして、調整開始のための押しボタンスイッチ3が押されたものとする。まず、輻輳角を初期化する(ステップS1)。ここでは、輻輳角に関する調整はしないので、モータ9R, 9Lを駆動して、2つの撮像部のなす角度を、予め所定の角度に設定する。モータ20を駆動して、基線長を所定の長さに初期設定する(ステップS2)。例えばここでは、基線長駆動範囲を予め設定して、初期状態では、最大長にな

右側および左側ともにほぼ同一のものとして説明する。165は赤外光を投光する発光ダイオード等の光源、163は投光レンズ、162はハーフミラー、164は受光レンズ、166は光電素子である。

【0016】光源165が発光した赤外光は、投光レンズ163により平行光となり、ハーフミラー162で反射し、眼球300の角膜301を照明する。このとき、角膜301の表面で反射した赤外光の一部による角膜反射像dは、ハーフミラー162を透過し、受光レンズ164により集光されて光電素子166上の位置Zddに再結像する。また、虹彩303の端部a, bからの光束は、ハーフミラー162、受光レンズ164を介して、光電素子166上の位置Zaa, Zbbに結像する。

【0017】受光レンズ164の光軸Aに対する眼球300の光軸Bの回転角 $\theta b$ が小さい場合、虹彩303の端部a, bのZ軸座標をZa, Zbとすると、虹彩303の中心位置座標Zcは、 $Zc \approx (Za + Zb) / 2 \quad \dots (1)$ と表される。

【0018】また、図2(B)に示されるように角膜反射像の発生位置dのZ軸方向の座標をZd、角膜301の曲率中心Oと虹彩303の中心Cまでの距離をOCとすると、眼球光軸Bの回転角 $\theta b$ は、 $OC \times \sin(\theta b) \approx Zc - Zd$ の関係式を満足する。ここで、角膜反射像の位置dのZ座標Zdと角膜301の曲率中心OのZ座標Zdとは一致している。このため、注視点位置処理部17において、光電素子上に投影されたZaa, Zbbの位置を検出することにより、眼球光軸Bの回転角 $\theta b$ をもとめることができる。

【0019】この時、式(1)は、

$$\beta \times OC \times \sin(\theta b) \approx (Za + Zb) / 2 - Zd \quad \dots (2)$$

るように駆動する。このときこれに連動して、図4に示すように、左右のEVFの視点中心(及び視線検出部中心)LP, RPの間隔Lが撮像部の光学中心の間隔と等しくなるよう駆動される。従ってここで基線長即ち、左右の撮像部の撮像光学中心の間隔、左右のEVFの視点中心間隔、さらには視線検出部中心間隔とほぼ同一の距離となる。次に、EVF15R, 15Lに図4で示されるような調整用基準注視点を表示する(ステップS3)。調整用基準注視点とは、基線長を調整のために、2つのEVFを両眼でみる際の基準となる視点で、EVF観察者は、調整中この点、左目はLP, 右目はRPに視点を合わせて見てもらう。したがって、視点が決まりやすいように、EVFについては、観察者の注意をそらすような調整用基準注視点以外のもの、例えば、画像等は、表示しないようにしている。ただし、調整時以外は、通常のビデオカメラのEVFのように画像や各種情報が表示される。

【0021】ステップS3の後、基線長を所定量だけ駆



動する。すなわち、ステップS2で、最大巾に初期化したので、ここでは、基線長を短くする方向に駆動することになる。ここで、基線長を駆動する所定量は、最大巾と最小巾をいくつに分解するかによる。細かい調整が必要であれば、該所定量を小さくすればよい（ステップS4）。視線検出部16R、16Lより、観察者がどの角度で基準注視点を見ているかを視軸角度として、視線検出部により計測する（ステップS5）。ステップS5で計測したときの基線長と視軸角度を記憶しテーブルを作成する（ステップS6）。このステップS6は調整終了までに何度か実行される処理ルーチンである。ここでの目的は、調整終了時に、最大基線長巾から最小基線長巾まで、それぞれの長さに対応する視軸の角度を記憶したテーブルが作成されることである。したがって、ステップS6を実行する毎に順に記憶領域を設定して、データを記憶しテーブルを作成していく。

【0022】次に、ステップS5で計測した両眼のそれぞれの視軸の角度である視軸角が所定値 $\theta_1$ 以下であるか調べる。両眼とも所定値 $\theta_1$ 以下であれば、この基線長の時に観察者は、基準注視点を無理のない角度で見ているとし、この基線長を調整基線長として記憶し、さらに調整基線長が得られたことを記憶しておくために完了フラグをセットする（ステップS8）。視軸角が両眼とも所定値 $\theta_1$ 以下でなければ、基線長が最小値になったかを判断する（ステップS9）。基線長が最小値でなければ、ステップS4に戻る。ステップS9において、基線長が最小値であれば、完了フラグがセットされているか否か判断する（ステップS10）。

【0023】ステップS10において、完了フラグがセットされていれば、基線長を先に記憶した調整値になるよう駆動し（ステップS11）、調整を終了する。ステップS10において、完了フラグがセットされていなければ、調整ができなかったことを警告する（ステップS12）。警告は音でもよいし、EVF等に表示してもよい。警告の後、それまでの調整ルーチンでは、調整基線長が得られなかったので基線長を規定値に駆動する。この規定値は、一般に人に標準的な目の間隔にしてもよい。あるいは、画像取り込み後の画像処理がしやすいように、基線長を最大値に設定してもよい（ステップS13）。

【0024】以上の説明において、記憶する動作が含まれているが、これは、図1のメモリ7（EEPROM等の不揮発性のメモリ）に記憶すると考えればよい。また、光学的、機械的な機構に関しては、一般のムービーカメラやスチルカメラで公知であるので、詳しい説明を省いたが、複眼撮像に特有の内容に関して、以下に説明を加える。これまでの、複眼撮像カメラの多くは、基線長は固定であるか、可変であっても手動であった。また、特に撮影者や、後で画像を観察する人の目の間隔に合わせるものではなかった。従って、基線長の駆動範囲

もレンズの口径も特に規制はなかった。

【0025】ところで、本発明では、基線長を自動調整するために、基線長の変巾を人間の標準的な値（約4cmから約7cm）に制限した。さらに複数のレンズのうち少なくとも片方のレンズの口径を最小基線長の以下にした。これにより、機器が大型化するのを防ぐとともに、撮像部の基線長方向の無駄な駆動を無くし、機器の磨耗等を防止した。

【他の実施例】前記実施例では、撮影者と再生画の観察者が同一人物であるものとして説明したが、ここでは、撮影者と観察者が異なる場合について説明することとする。この場合には、予め観察者の基線長データを記憶しておき、撮影時には、その観察者の基線長調整値になるよう基線長巾を調整すればよい。例えばメモリ7（EPROM）に複数人数分のデータを記憶しておく。そして、撮影するときにこのデータを読みだして、調整駆動すればよい。

【0026】複数人数の中から特定の個人のデータを選択する方法としては、EVFや外部の表示部に候補のリストを表示し、選択カーソル等で選べばよい。あるいは、メモ리카ードに読み書きできるようなインターフェースを設け、個人別にカードを差し替えてもよい。

【0027】予め、観察者のデータを記憶する方法は、前記実施例のように個人毎に調整し、その都度EEPROMやカードに記憶すればよい。あるいは、統計的に代表的なデータを別の手段で得て、それを記憶させておいてもよい。また、撮影時には、基線長の調整を行わずに、再生時に信号処理で合わせてもよい。この場合に予め記憶しておいた観察者毎のデータをもとに、再生表示処理を変えてもよい。あるいは、電池の残量が低下したら輻輳角制御、基線長は制御を停止し、同様に再生時に処理してもよい。

【0028】また、立体モード（3Dモード）とパノラマモード（立体視ではなく、広い範囲を2つのカメラで撮影し、再生のときに合成し、ワイド画面にするモード）を有する場合、3Dモードの時は個人毎に基線長を調整し、パノラマモードでは基線長を所定の値にするようにしてもよい。前記例では、2つの撮像部それぞれの輻輳角を制御するシステムで本発明を実施した場合で説明したが、輻輳角は、一方の撮像部を固定し、片方のみ駆動するタイプのシステムでも、勿論実施可能である。また、撮像部もオートフォーカスでも、固定焦点でもよい。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、個人差に応じて基線長を調整し、個人毎のデータを記憶するよう構成し、撮影時に個人毎に最適な基線長にして画像をとりこめるようになった。そのために、再生時の、処理の負荷を軽減し、自然なパノラマ、立体視ができるシステムが容易に実現できる。さらに、基線長の調整範囲やそれに伴う

撮像レンズの口径も個人の目の間隔をもとに規制することにより、機器の小型、軽量、耐久性の向上を図ることができるという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の複眼撮像装置の一実施例を示す構成図である。

【図2】(A)、(B)は視線検出部が視軸角度を検出する原理を示す図である。

【図3】図1の実施例における基線長の調整動作を説明するフローチャートである。

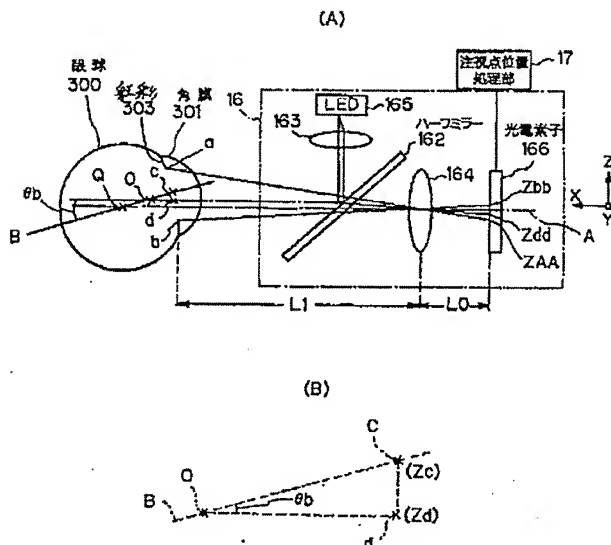
【図4】図1の実施例のEVFに表示された調整用基準となる注視点を示す図である。

【図5】従来例を示す構成図である。

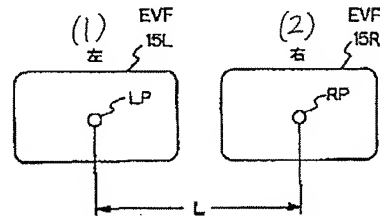
【符号の説明】

- |               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| 1 制御部         | 6 A/D変換器                    |
| 2 モードスイッチ     | 7 メモリ                       |
| 3 押しボタンスイッチ   | 8 照明手段                      |
| 4 撮影開始・停止スイッチ | 9 R, 9 L, 20, 22 モータ        |
| 5 電池          | 10 R, 10 L 撮像部              |
|               | 11 R, 11 L 露出制御部 (AE)       |
|               | 12 R, 12 L オートフォーカス制御部 (AF) |
|               | 13 R, 13 L 信号処理部            |
|               | 14 R, 14 L 再生信号処理部          |
|               | 15 R, 15 L EVF              |
|               | 16 R, 16 L 視線検出部            |
|               | 17 R, 17 L 注視点位置処理部         |
|               | 21 記憶部                      |
|               | 162 ハーフミラー                  |
|               | 163 投光レンズ                   |
|               | 164 受光レンズ                   |
|               | 165 光源                      |
|               | 166 光電素子                    |

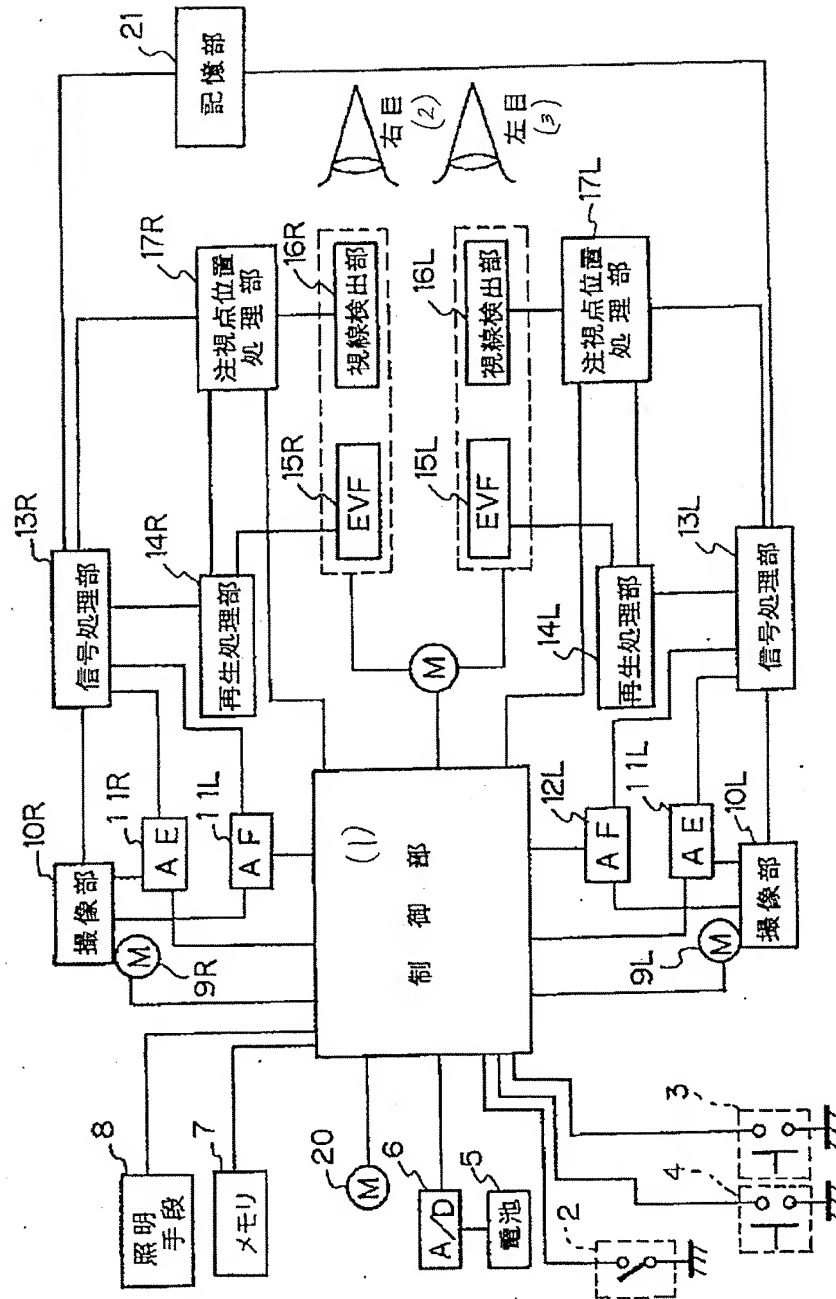
【図2】 Fig.2



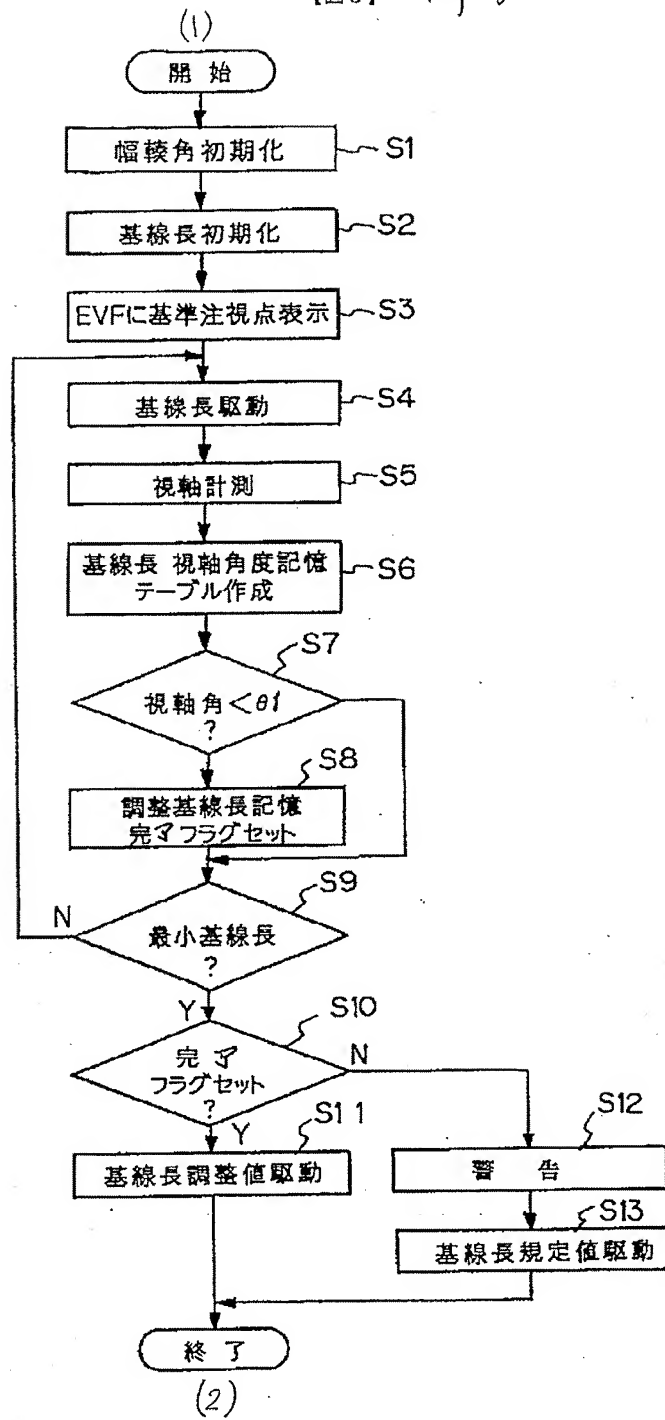
【図4】 Fig.4



【図1】 Fig.1



【図3】 Fig. 3



【図5】 Fig 5

